

6135Z-053  
Hiroyuki YAMAKITA, et al.  
October 29, 2003

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

*McDemott, Will & Emery*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2002年10月29日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-314453  
Application Number:  
[ST. 10/C] : [JP2002-314453]

出願人 松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号 出証特2003-3064826

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036440144

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G09F 9/37

G02F 1/167

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 山北 裕文

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 大植 利泰

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065868

【弁理士】

【氏名又は名称】 角田 嘉宏

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100088960

【弁理士】

【氏名又は名称】 高石 ▲さとる▼

【電話番号】 078-321-8822

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100106242

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 古川 安航

【電話番号】 078-321-8822

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100110951

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 西谷 俊男

【電話番号】 078-321-8822

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100114834

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 幅 慶司

【電話番号】 078-321-8822

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 006220

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101410

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方が透明である対向する一対の基板と、前記一対の基板間に形成された気相中に内在される複数の帶電粒子と、マトリクス状に配置された画素毎に設けられた第1及び第2の電極と、前記第1又は第2の電極近傍に配置された前記粒子と異なる色を呈した着色面と、

前記基板の何れか一方に形成され、前記基板の外部から気相へ透過する光が、前記着色面に照射されるように、前記光を集光又は散乱するレンズと、画像信号に応じた電圧を前記第1及び第2の電極に印加する電圧印加部とを備え、

前記電圧にしたがって前記第1の電極と第2の電極との間を前記粒子が移動することによって前記画像信号に応じた画像を表示することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記表示装置の各画素の表示は、少なくとも第1及び第2の表示状態を含み、

前記第1の表示状態では、前記第1及び第2の電極間に印加された電圧によって移動した前記粒子が前記着色面を覆い、

前記第2の表示状態では、前記第1及び第2の電極間に印加された電圧によって移動した前記粒子が前記着色面を露出させる請求項1記載の表示装置。

【請求項 3】 前記レンズは透明である第1の基板に形成され、

前記第1及び第2の電極は、前記第1の基板と対向する第2の基板に設けられている請求項1記載の表示装置。

【請求項 4】 アクティブマトリクス駆動型である請求項1記載の表示装置。

。

【請求項 5】 パッシブマトリクス駆動型である請求項1記載の表示装置。

【請求項 6】 前記気相側の前記第2の基板表面は凹凸形状を有し、前記第2の基板表面の凹部に前記第2の電極が配置されるとともに前記第2の基板表面

の凸部に前記第1の電極及び前記着色面が配置された請求項3記載の表示装置。

**【請求項7】** 前記凸部がマトリクス状に形成されるとともに前記凸部の周囲に前記凹部が格子状に形成され、前記凹部に、櫛状の前記第2の電極が配置された請求項6記載の表示装置。

**【請求項8】** 前記第2の基板表面の凸部の頂部が前記第1の基板に達するとともに、前記頂部以外の前記凸部表面に前記第1の電極及び前記着色面が配置された請求項6記載の表示装置。

**【請求項9】** 前記第1の基板の前記レンズは凹状曲面を有する請求項3記載の表示装置。

**【請求項10】** 前記凸部表面に前記着色面が配置され、前記着色面に、透明導電体から構成される前記第1の電極が配置された請求項6記載の表示装置。

**【請求項11】** 前記凸部表面に、透明または不透明な導電体から構成される前記第1の電極が配置され、前記第1の電極の表面に前記着色面が配置された請求項6記載の表示装置。

**【請求項12】** 前記着色粒子の粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項1記載の表示装置。

**【請求項13】** 前記第1及び第2の基板は、厚さが $0.5\text{ mm}$ 以下の樹脂基板である請求項1記載の表示装置。

**【請求項14】** 前記アクティブマトリクス駆動を行うためのアクティブ素子に前記第1又は第2の電極に接続され、前記アクティブ素子が、有機半導体層を含む請求項4記載の表示装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置に関し、特に、着色粒子を移動させて表示を行う画像表示媒体を備えた電子ペーパ等の表示装置に関する。ここで、電子ペーパとは、フレキシブルで、非常に軽量かつ薄型の表示装置である。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来から、繰り返し書き換えが可能な表示装置として、着色粒子を移動させて表示を行う画像表示媒体を備えた表示装置、例えば、電気泳動ディスプレイや、トナーディスプレイ等が提案されている。特許文献1では、以下のような構成を有する繰り返し書き換えが可能な画像表示媒体が示されている。

### 【0003】

図6（a）, (b)は、特許文献1に開示された画像表示媒体の概略構成及び表示動作を示す模式図である。ここでは、画像表示媒体の構成単位である画素について示している。図6（a）, (b)に示すように、画像表示媒体は、観察側に配置され

光を透過させる第1の基板20と、第1の基板20に対向して配置された第2の基板21とを備えている。第1及び第2の基板20, 21の内面には、それぞれ電極22, 23と、電荷輸送層24, 25とが順に配設されている。そして、第1の基板20と第2の基板21との間の空間には、正に帶電した黒色粒子26と、負に帶電した白色粒子27とが封入されている。ここでは、黒色粒子26及び白色粒子27の各々が、主体となる母粒子と、該母粒子の表面に付着した微粒子とを含んで構成されている。

### 【0004】

上記構成の画像表示媒体では、画像に応じた電圧が、電極22と電極23との間に印加される。ここで、黒表示時と白表示時とでは、印加される電圧が逆極性となる。まず、図6（a）に示す黒表示時について説明する。まず、電源から電極22, 23間に電圧が印加され、それによって、電極22が負極となり電極23が正極となる。そして、電極22, 23間に生じた電界により、基板20, 21間に存在する黒色粒子26及び白色粒子27が、クーロン力によってそれぞれ移動する。この場合、正に帶電した黒色粒子26が、負極である電極22側に移動し、一方、負に帶電した白色粒子27が、正極である電極23側に移動する。このように黒色粒子26が第1の基板20側に集まるとともに、白色粒子27が第2の基板21側に集まった状態で、観察者が第1の基板20側から画像表示媒体を観察すると、黒表示が観察される。一方、図6（b）に示すように、白表示時には、電源から電極22, 23に、前述の黒表示時とは逆極性の電圧が印加さ

れる。それにより、電極22が正極となり、電極23が負極となる。したがって、この場合においては、正に帯電した黒色粒子26が電極23側に移動し、一方、負に帯電した白色粒子27が電極22側に移動する。このように黒色粒子26が第2の基板21側に集まるとともに、白色粒子27が第1の基板20側に集まつた状態で、観察者が第1の基板20側から画像表示媒体を観察すると、白表示が観察される。以上のような原理により、所望の画像を表示することが可能となる。

#### 【0005】

上記の構成の画像表示媒体においては、極性の異なる2種類の着色粒子26, 27を用いるため、黒色粒子26及び白色粒子27がクーロン力によって各極性の電極22, 23側にそれぞれ移動する際に、黒色粒子26及び白色粒子27の移動方向がそれぞれ逆方向となる。このため、粒子同士が互いに移動の妨げとなる。その結果、画像表示媒体の応答速度が低下するとともに、動作電圧が大きくなる。そこで、画像表示媒体の第1及び第2の基板20, 21間の距離を短くすることにより、応答速度を向上させることが可能となる。しかしながら、一方の基板側に付着した黒色粒子26と、他方の基板側に付着した白色粒子27との距離が短くなるため、画像表示媒体におけるコントラストが低下する。

#### 【0006】

一方、応答速度とコントラストとの両立を目的とした画像表示媒体として、非特許文献1には、以下のような画像表示媒体が開示されている。図7は、非特許文献1に開示された電気泳動ディスプレイの一画素の断面構造を示す図であり、図7(a)は白表示時を示し、図7(b)は黒表示時を示している。図7(a), (b)に示すように、観察側に配置され光を透過する第1の基板28と、第2の基板29とが対向して配置されている。第1の基板28の対向面は凹状曲面となっており、それにより、第1の基板28が凹レンズとして機能する。第1の基板28の凹状曲面に沿って、光を透過する電極34が配設されている。一方、平坦な第2の基板29の対向面の所定領域には、矩形状の電極31が配設されている。そして、該電極31を囲むように黒色の着色壁30が、第2の基板29上に形成されている。第1の基板29の凹状曲面と、着色壁30とで囲まれた空間に

は透明溶液33が封入されており、該透明溶液33中に、正負のいずれかに帶電した白色の泳動粒子（以下、白色粒子32と呼ぶ）が分散している。

### 【0007】

次に、上記構成の電気泳動ディスプレイの表示動作について説明する。電極31、34間に電圧を印加すると、クーロン力によって白色粒子32が透明溶液33中を泳動する。白表示時には、図7(a)に示すように、白色粒子32が電極34側に移動して第1の基板28の凹状曲面側を覆う。一方、黒表示時には、図7(b)に示すように、白色粒子32が第2の基板29側に移動して電極31の表面に付着する。ここで、この場合には、第1の基板28側から入射した光が、凹レンズとして機能する第1の基板28の凹状曲面により、屈折して散乱され、着色壁30の壁面に選択的に照射される。したがって、ここでは、光が照射された着色壁30の領域の色（ここでは黒色）が表示に関与し、光が照射されない電極31の部分の白色粒子32は表示に関与しない。かかる構成においては、1種類の粒子32が透明溶液33中を移動するため、他の粒子により移動を妨げられることなく、よって、速やかに移動することが可能となる。したがって、応答速度の向上が図られる。また、前述のように、第1の基板28の内面が凹レンズとなるため、黒表示時においては、白色粒子32が付着した電極31を小さく見せることが可能となる。それゆえ、コントラストの向上を図ることが可能となる。

### 【0008】

#### 【特許文献1】

特開2002-72256号公報

#### 【非特許文献1】

服部励治、外2名、“高反射率高コントラスト表示可能な電気泳動ディスプレイ”、電子情報通信学会、信学技報、EID2000-284(2001-01)（第123頁、第3図）

### 【0009】

#### 【発明が解決しようとする課題】

図7の電気泳動ディスプレイは、溶液33中を粒子32が移動するため、移動速度が遅く、よって、画像信号に対する表示の応答速度が十分ではない。特に、

動画に対しては、応答速度が十分ではないため、表示が困難である。それゆえ、応答速度の向上が望まれる。また、溶液 33 中を移動して電極 31 に付着した粒子 32 が、僅かな電圧に対しても反応して移動する（すなわち、粒子 32 の移動の閾値動作電圧が低い）ため、クロストーク電圧等によっても粒子 32 の移動が生じる。それゆえ、単純マトリクス駆動型とすることが困難である。

### 【0010】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、コントラストの向上が図られ、かつ応答速度が速い表示装置を提供することを目的とする。

### 【0011】

#### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る表示装置は、少なくとも一方が透明である対向する一対の基板と、前記一対の基板間に形成された気相中に内在される複数の帶電粒子と、マトリクス状に配置された画素毎に設けられた第 1 及び第 2 の電極と、前記第 1 又は第 2 の電極近傍に配置された前記粒子と異なる色を呈した着色面と、前記基板の何れか一方に形成され、前記基板の外部から気相へ透過する光が、前記着色面に照射されるように、前記光を集光又は散乱するレンズと、画像信号に応じた電圧を前記第 1 及び第 2 の電極に印加する電圧印加部とを備え、前記電圧にしたがって前記第 1 の電極と第 2 の電極との間を前記粒子が移動することによって前記画像信号に応じた画像を表示するものである（請求項 1）。そして、前記表示装置の各画素の表示は、少なくとも第 1 及び第 2 の表示状態を含み、前記第 1 の表示状態では、前記第 1 及び第 2 の電極間に印加された電圧によって移動した前記粒子が前記着色面を覆い、前記第 2 の表示状態では、前記第 1 及び第 2 の電極間に印加された電圧によって移動した前記粒子が前記着色面を露出させるものである（請求項 2）。

### 【0012】

かかる構成によれば、レンズにより、入射光を選択的に着色面に照射することが可能である。このため、着色粒子が着色面側を覆う第 1 の表示時には、着色粒子の色に基づく良好な表示が行われる。一方、第 2 の表示時には、入射光がほとんど照射されないゆえにほとんど表示に影響しない部分に着色粒子が移動するた

め、表示に関わる着色面から着色粒子が除去され、着色面の色に基づく良好な表示が行われる。このように、第1及び第2の表示時ともに良好な表示品質が得られるため、結果として、コントラストの向上が図られる。

#### 【0013】

ここで、かかる構成では、気相空間中を移動する着色粒子が1種類であるため、複数の粒子を用いる従来の場合のように着色粒子同士が互いに移動の妨げになることはない。このため、速やかに効率よく着色粒子を移動させることが可能となる。それゆえ、第1の表示時には、着色粒子を効率よく移動させて隙間なく着色面を覆うことが可能であり、また、第2の表示時には、着色粒子を効率よく移動させて着色面から除去することが可能となる。また、ここでは気相空間中を着色粒子が移動するため、液相空間中を移動する場合に比べて、より速やかに着色粒子を移動させることができるとともに、動作電圧の低減化を図ることが可能となる。

#### 【0014】

さらに、着色粒子が気相空間中を移動する上記構成では、液相空間中を移動させる場合に比べて、着色粒子を移動させる際の閾値電圧が高くなる。このため、クロストーク電圧等によって着色粒子が移動するのを抑制することができる。

#### 【0015】

前記レンズは透明である第1の基板に形成され、前記第1及び第2の電極は、前記第1の基板と対向する第2の基板に設けられてもよい（請求項3）。

#### 【0016】

かかる構成によれば、第1の基板を通じて入射した光が、レンズによって集光又は散乱され、前記着色面に選択的に照射される。

#### 【0017】

上記表示装置は、アクティブマトリクス駆動型であってもよい（請求項4）。

#### 【0018】

かかる構成においては、画素毎にアクティブマトリクス素子（例えば、スイッチング素子たるTFT）が配置されているため、画素毎にオン・オフ制御することが可能となる。このような構成は、動画等の高速応答が要求される表示に適し

ている。

#### 【0019】

また、上記表示装置は、パッシブマトリクス駆動型であってもよい（請求項5）。

#### 【0020】

かかる構成においても、前述のように上記構成の表示装置では着色粒子を移動させる際の閾値電圧が高く、それゆえクロストーク電圧等による着色粒子の移動を抑制することができるため、良好な表示を行うことが可能となる。特に、このような構成は、動画のような高速応答が要求されない場合、例えばペーパディスプレイで新聞等の表示を行う場合に適している。

#### 【0021】

前記気相側の前記第2の基板表面は凹凸形状を有し、前記第2の基板表面の凹部に前記第2の電極が配置されるとともに前記第2の基板表面の凸部に前記第1の電極及び前記着色面が配置されてもよい（請求項6）。

#### 【0022】

かかる構成によれば、第2の表示時において、着色粒子が第2の基板表面の凹部に配置された第2の電極側に移動し、該凹部に着色粒子が収容される。したがって、第1の表示時において着色面に付着した着色粒子を、速やかに効率よく該凹部に集めて着色面から除去することができる。その結果、第2の表示時における着色粒子の影響がより低減され、さらに良好なコントラストを実現することが可能となる。また、このように凹凸形状の第2の基板に配置された第1及び第2の電極間では、平坦な表面に分散された着色粒子全部を電極間で移動させる場合に比べて、効率よく速やかに移動させることができることが可能となる。したがって、動作電圧の低減化を図ることが可能となる。

#### 【0023】

前記凸部がマトリクス状に形成されるとともに前記凸部の周囲に前記凹部が格子状に形成され、前記凹部に、櫛状の前記第2の電極が配置されてもよい（請求項7）。

#### 【0024】

かかる構成によれば、第2の表示時において、着色粒子を付着させる第2の電極の面積が広くなるとともに、着色粒子を収容する凹部のスペースが広くなる。このため、着色面からより完全に着色粒子を除去することができ、表示に関与しない部分に効率よく着色粒子を退避させることができ可能となる。したがって、さらにコントラストの向上が図られる。

#### 【0025】

前記第2の基板表面の凸部の頂部が前記第1の基板に達するとともに、前記頂部以外の前記凸部表面に前記第1の電極及び前記着色面が配置されてもよい（請求項8）。

#### 【0026】

かかる構成によれば、気相空間を隔てて対向配置された第1及び第2の基板が該凸部によって支持されるので、支持部材を別途で用いることなく、該気相空間を保持することが可能となる。また、かかる構成では、気相空間が該凸部によつて個々に隔てられるため、隣接の気相空間等に着色粒子が移動するのを防止することが可能となる。したがって、着色粒子が特定の部分に凝集するのを防止することができるとともに、個々に独立した気相空間にそれぞれ封入された着色粒子の量を一定に保つことができる。それゆえ、ムラの発生を防止することが可能となる。

#### 【0027】

前記第1の基板の前記レンズは凹状曲面を有してもよい（請求項9）。

#### 【0028】

かかる構成によれば、第1の基板側から入射した光が、該レンズによって屈折して散乱されるので、着色面に選択的に光を照射することが可能となる。したがって、このように光が照射される着色面が表示に関与する領域となり、該領域が着色粒子で覆われるか否かによって表示状態が変化する。ここで、光が照射されない第2の電極側に集まつた着色粒子は、表示にほとんど影響しない。このため、第2の表示時においては、第2の基板の凹部に配置された第2の電極側に移動した着色粒子が観察されない。

#### 【0029】

前記凸部表面に前記着色面が配置され、前記着色面に、透明導電体から構成される前記第1の電極が配置されてもよい（請求項10）。

#### 【0030】

かかる構成によれば、第1の表示時において、第1の電極表面に着色粒子が付着し、それにより、第1の電極の下方に配置された着色面が覆い隠される。一方、第2の表示時においては、第1の電極に付着していた着色粒子が除去されるので、透明な第1の電極を透過して該電極の下方の着色面の色が観察される。このように、かかる構成においては、第2の表示時において、第1の電極を通して着色面を観察するため、第1の電極が透明である必要がある。

#### 【0031】

前記凸部表面に、透明または不透明な導電体から構成される前記第1の電極が配置され、前記第1の電極の表面に前記着色面が配置されてもよい（請求項11）。

#### 【0032】

かかる構成によれば、第1の表示時において、第1の電極に向かって移動する着色粒子が、第1の電極の上方に配置された着色面に付着して該着色面を覆い隠す。一方、第2の表示時においては、着色面に付着していた着色粒子が除去されるので、着色面の色が観察される。このように、かかる構成においては、第2の表示時において、第1の電極の上に配置された着色面を直接観察することができるため、第1の電極が不透明であっても支障はない。

#### 【0033】

前記着色粒子の粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい（請求項12）。

#### 【0034】

かかる構成によれば、速やかに効率よく第1及び第2の電極間を着色粒子が移動することが可能であり、かつ、第1の表示時においては着色面を漏れなく覆い隠し、第2の表示時においては表示に影響を与えないように第2の電極側に退避することが可能となる。また、移動中に粒子同士が凝集するのを防止することが可能となる。

**【0035】**

前記第1及び第2の基板は、厚さが0.5mm以下の樹脂基板であってもよい（請求項13）。

**【0036】**

かかる構成によれば、薄型・軽量であり、かつ、フレキシブルな表示装置を実現することが可能となる。このような表示装置は、特に、紙の代替となる電子ペーパ等に利用するのに最適である。

**【0037】**

前記アクティブマトリクス駆動を行うためのアクティブ素子に前記第1又は第2の電極に接続され、前記アクティブ素子が、有機半導体層を含む構成であってもよい（請求項14）。

**【0038】**

かかる構成によれば、アクティブ素子によって画素毎にオン・オフ制御が行われるため、アクティブマトリクス駆動を実現できる。ここで、該アクティブ素子の半導体層は有機半導体から構成されるため、アクティブ素子を配設したことにより表示装置のフレキシブル性が損なわれることはない。

**【0039】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

**【0040】**

図1は、本発明の実施の形態に係る表示装置の構成を示す模式図である。また、図2(a)は、画像表示媒体70を構成する画素100の構成を示す透視的な平面図であり、図2(b)は、図2(a)のIIb-IIb'線における模式的な断面図である。

**【0041】**

図1に示すように、表示装置は、表示部が画像表示媒体70から構成される。画像表示媒体70は、図2に示すように、アクティブマトリクス基板（以下、TFTアレイ基板と呼ぶ）11と、該TFTアレイ基板11と対向するように配置された対向基板10とを有し、該TFTアレイ基板11と対向基板10との間に

形成された空間9に、正に帶電した黒色粒子6が封入されて構成されている。TFTアレイ基板11の表面には、第1の電極3及び第2の電極4が配設されている。図1及び図2を参照すると、TFTアレイ基板11には、平面視において互いに直交する複数のソース線SL及びゲート線GLが配設されており、該ゲート線GL及びソース線SLで区画された領域が一画素100を構成している。このような画素100がマトリクス状に複数形成されて画像表示媒体70が形成されている。例えば、本実施の形態の表示装置は、高精細が要求されるモバイル用の表示装置であるため、230dpiの精細度を有し、画素ピッチが $110\mu\text{m}$ である。そして、図示を省略しているが、TFTアレイ基板11には、画素100毎にスイッチング素子として、周知の薄膜トランジスタ(TFT)が配設されている。該TFTのドレイン領域には、TFTアレイ基板11側の第1の電極3が接続されている。このように、本実施の形態の表示装置は、画素100毎にTFTが形成されたアクティブ駆動型である。

#### 【0042】

画像表示媒体70の周囲部には、ソース線SLを駆動させるためのソースドライバ81が配設されるとともに、ゲート線GLを駆動させるためのゲートドライバ82が配設されている。さらに、該ソースドライバ81及びゲートドライバ82を外部からの入力信号に応じて制御する外部入力装置80が配設されている。このように構成された表示装置では、外部入力装置80が、外部から信号入力部83に入力された映像信号に応じて、ゲートドライバ82及びソースドライバ81にそれぞれ制御信号を出力する。すると、ゲートドライバ82がゲート線GLにゲート信号を出力して各画素100のスイッチング素子(TFT)を順次オンさせ、一方、ソースドライバ81が、それにタイミングを合わせてソース線SLを通じて映像信号を各画素100に順次入力する。それにより、後述するように、各画素100において、TFTアレイ基板11と対向基板10との間の空間9を、黒色粒子6が移動する。その結果、表示装置を観察する人の目に、映像信号に対応する映像が映る。

#### 【0043】

次に、図1の画像表示媒体70の構成を、図2(a), (b)を参照しながら

説明する。

#### 【0044】

図2 (b) に示すように、画素100は、TFTアレイ基板11と対向基板10との間の空間9に黒色粒子6が封入されている。

#### 【0045】

TFTアレイ基板11は、厚さ0.5mm以下、例えば0.1～0.2mmの樹脂からなるフレキシブルな第1の基板2を有する。第1の基板2は、透明であっても不透明であってもよいが、ここでは透明樹脂で構成されている。図示を省略しているが、この第1の基板2上に、ゲート線が配設されるとともに、このゲート線と平面視において直交するソース線が、絶縁層によりゲート線と絶縁された状態で配設されている。このゲート線とソース線とで囲まれた領域が1つの画素領域である。そして、ゲート線とソース線との交差部には、スイッチング素子としてTFTが形成されている。TFTは、第1の基板2上に形成されたゲート電極と、このゲート電極上に形成されたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜及び第1の基板2上に形成されたソース電極及びドレイン電極と、チャネル領域を形成するための有機半導体層とを含んで構成される。TFTは、有機材料を用いて印刷等によって形成されるが、TFTが形成されたことによりTFTアレイ基板11のフレキシブル性が損なわれるものではない。TFTのゲート電極には、前述のゲート線が接続され、TFTのソース電極には、前述のソース線が接続されている。ここでは、ソース線、ゲート線、TFT、及びこれらを絶縁する絶縁層をまとめて、配線層15として図示している。

#### 【0046】

TFTアレイ基板11では、配線層15の上に、樹脂からなる凹凸層7が配設されている。凹凸層7では、断面が三角形状で画素の長手方向に延びる凸部7aが、所定の間隔で、横方向及び縦方向に繰り返すように形成されている。該凸部7aの頂角θは、画素ピッチとセルギャップとによって決まり、同じセルギャップの場合では、高精細なものほど鋭角な頂角θが必要となる。例えば、本例のように精細度が230dpiでありセルギャップが110μmである場合、凸部7aの断面は、頂角θが90°程度の二等辺三角形となっている。そして、このよ

うに縦方向及び横方向に配置された複数の凸部 7a の隣接する凸部 7a 間には、平坦な底部を有する凹部 7b が形成されている。したがって、該凹部 7b は、平面視において格子状に形成されている。このような凸部 7a 及び凹部 7b を有する凹凸層 7 は、感光性樹脂をパターニングして形成されるか、あるいは、熱可塑性樹脂をエンボス加工等の加工成形して形成される。

#### 【0047】

凹凸層 7 の凹部 7b の底部には、矩形状の第 1 の電極 3 が配設されており、第 1 の電極 3 は、平面視において、櫛状の形状を有する。櫛状の第 1 の電極 3 は、横方向に配列された複数の画素 100 に共通して配設されるが、画素毎に絶縁されている。該絶縁された画素毎の第 1 の電極 3 は、凹凸層 7 を介して、配線層 15 の TFT のドレイン電極に接続している。第 1 の電極 3 は、ITO 等の透明導電材料で構成されてもよく、不透明な金属膜で構成されてもよいが、ここでは ITO によって構成されている。

#### 【0048】

凹凸層 7 の凸部 7a の表面を覆うように、白色層 5 が形成されている。白色層 5 は、屈折率が大きく光をよく散乱させる物質、例えば、TiO<sub>2</sub> (チタニア)、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (アルミナ) 等が、樹脂中に分散されて構成される。この白色層 5 は、厚さが 20 μm 以上であり、反射層として機能する。さらに、白色層 5 を覆うように、ITO 等の透明導電材料から構成される第 2 の電極 4 が配設されている。第 2 の電極 4 は、各凸部 7a の頂部を挟む側面 (傾斜面) にそれぞれ配設されている。また、全ての第 2 の電極 4 は、図示しない共通配線によって互いに接続されている。この共通配線は接地されており、それによってソースドライバの接地側と接続されている。

#### 【0049】

対向基板 10 は、第 2 の基板 1 と、マイクロレンズ 8 とを有する。第 2 の基板 1 は、厚さが 0.5 mm 以下、例えば 0.1 ~ 0.2 mm のフレキシブルな透明樹脂からなる。該第 2 の基板 1 の内面に、マイクロレンズ 8 が配設されている。マイクロレンズ 8 は、対向面に、凹状曲面を有するレンズ部 8A が所定の間隔で複数形成された構成を有する。このようなマイクロレンズ 8 は、透明な

感光性樹脂をパターニングしたり、あるいは、透明な熱可塑性樹脂をエンボス加工等の加工成形して形成される。そして、対向基板10は、マイクロレンズ8の各レンズ部8Aの間の部分に凸部7aの頂部を嵌め込むようにTFTアレイ基板11に取り付けられている。それにより、凹凸層7とマイクロレンズ8との間に、隣接する凸部7aによって各々隔てられた複数の空間9が形成される。ここでは、該空間9は、空気で満たされており、底部に第1の電極3が含まれている。また、後述するように、空間9の上部に配置されたレンズ部8Aは、対向基板1側から入射した光を、該空間9に面する白色層5に選択的に照射可能な構成となっている。そして、該空間9には、黒色粒子6が封入されている。ここでは、このように両基板10, 11の間に黒色粒子6が封入されてなるセルの厚さ（セルギャップ）は、 $110\mu\text{m}$ である。また、黒色粒子6は、アクリル粒子、ブラックカーボン等から合成された直径 $1 \sim 10\mu\text{m}$ 程度の球状黒色粒子であり、真比重が $1.2\text{ g/cm}^3$ である。また、凹凸層7の凸部7aで区画された各空間9に封入された黒色粒子6の体積充填率は $10 \sim 30\%$ である。

#### 【0050】

ここでは、前述のように、ソース線及びゲート線で区画された1つの画素領域内に、1つの空間9が含まれる。すなわち、凹凸層7の隣接する凸部7aの頂部から頂部までの間が、1つの画素100に含まれる。ここでは、画像表示媒体70を構成する複数の画素100において、各画素100は、画素毎に独立した空間9を含んでいる。したがって、ここでは、画素間における黒色粒子6の移動はなく、粒子6の体積充填率は一定である。

#### 【0051】

次に、上記の構成を有する画像表示媒体70の表示動作を、画像表示媒体70の構成単位である画素100に着目して説明する。図2(a), (b)は、白表示時における画素100の動作を示しており、図3(a), (b)は、黒表示時における画素100の動作を示している。

#### 【0052】

図2(a), (b)に示すように、白表示時においては、画像に応じた信号電圧が、第1及び第2の電極3, 4間に印加される。それにより、第1の電極3が

負極となるとともに、第2の電極4が正極となる。すると、空間9に存在する正に帯電した黒色粒子6が、クーロン力によって、負極である第1の電極3に引きつけられて移動し第1の電極3に付着する。ここでは、80Vの電圧で黒色粒子6が移動を開始し、250Vで移動が完了する。一方、前述のように、黒色粒子6は第1の電極3側に集められるため、正極である第2の電極4の表面には、黒色粒子6が付着しない。したがって、透明な第2の電極4を通じて、下方に配置された白色層5が観察される。特に、ここでは、第1の電極3が樹状であり、画素100の長手方向だけでなく、短手方向にも第1の電極3が配置されているため、第1の電極3における黒色粒子6の付着面積が広くなる。このため、第2の電極4周辺から効率よく黒色粒子6を除去することが可能となる。また、黒色粒子6は泳動法における粒子より大きいが、このように大きな粒子であっても、充分に付着させることができ（収容スペースが大きい）。また、第1の電極3が凹凸層7の凹部7bの底部に配置されているため、黒色粒子6は、速やかに移動して第1の電極3に集まる。

#### 【0053】

このような黒色粒子6の分散状態において、対向基板10側から入射した光は、図中の矢印で示すように、マイクロレンズ55のレンズ部8Aによって屈折される。それにより、光は、白色層5に選択的に照射されるとともにこの部分で反射され、一方、黒色粒子6が集まつた凹凸層7の凹部7bにはほとんど光が照射されない。それゆえ、対向基板10側から観察すると、ほとんど黒色粒子6は観察されず、白色層5に基づく良好な白表示が行われる。

#### 【0054】

一方、図3(a), (b)に示すように、黒表示時においては、上記の白表示時とは逆極性の信号電圧が第1及び第2の電極3, 4間に印加される。それにより、第1の電極3が正極となるとともに、第2の電極4が負極となる。したがって、ここでは、正に帯電した黒色粒子6は、クーロン力によって負極である第2の電極4側に移動し、第2の電極4に付着して表面を覆い隠す。このような黒色粒子6の分散状態で対向基板10側から観察すると、第2の電極4の下方に配置された白色層5が黒色粒子6で覆われているため、白色層5がほとんど観察され

ずに黒色粒子6が観察される。それゆえ、黒色粒子6に基づく良好な黒表示が行  
われる。

### 【0055】

このように、本実施の形態では、白表示時に、黒色粒子6を凹凸層7の凹部7bに集めるとともに、この凹部7bが観察されないようにマイクロレンズ8を用いて光を屈折させるため、コントラストの向上を図ることが可能となる。また、黒表示時には、光が照射されて表示に関与する凹凸層7の凸部7aの白色層5を黒色粒子6で覆えばよいため、隙間なく効率よく覆うことができる。したがって、この場合にも、コントラストの向上が図られる。このように、白表示、黒表示ともに表示品質が向上するので、結果としてコントラストを著しく向上させることができる。例えば、同じ動作電圧で比較した場合、従来の構成では6～9であったコントラストが、本実施の形態の構成では、12～15に向上した。また、このようにコントラストの向上が図られた画像表示媒体では、TFTアレイ基板11と対向基板10との間の距離（セルギャップ）が小さくても、十分なコントラストを実現することができる。したがって、より薄型化を図ることができるとともに、応答速度の向上、動作電圧の低減化を図ることが可能となる。

### 【0056】

上記の白表示時及び黒表示時における黒色粒子6の移動では、空間9内を移動する粒子が黒色粒子6の1種類であるため、図6のように極性の異なる複数種類の着色粒子を用いる従来の場合のような粒子同士の間の移動の妨げが起こらない。このため、黒色粒子6は速やかに移動することができる。また、黒色粒子6は、気相中を移動するため、液相中を移動する場合に比べて、移動速度が速い。さらに、第1の電極3が凹凸層7の凹部7bの底部に配設されるととも、第2の電極4が凹凸層7の凸部7aの傾斜面に形成されているため、平坦面に配設された電極間を粒子が移動する場合に比べて、黒色粒子6が速やかに移動する。それゆえ、本実施の形態の表示装置では、応答速度の向上が図られるとともに、動作電圧の低減化が図られる。

### 【0057】

また、本実施の形態において、凹凸層7の凸部7aは、TFTアレイ基板11

と対向基板 10との間の空間 9を保持する、すなわち両基板 11, 10を支持する空間保持部材（いわゆるスペーサ）の役目も果たしている。それゆえ、従来の構成においては、基板間に形成される空間を保持するために別途で空間保持部材を設ける必要があったが、本実施の形態の構成においてはその必要がない。

### 【0058】

さらに、本実施の形態では、該凸部 7aが対向基板 10まで達するので、一画素毎に区画する隔壁として機能し、空間 9が該凸部 7aによって各画素毎に区切られて独立している。このため、画像表示媒体の配置体勢にかかわらず、黒色粒子 6が画像表示媒体の特定部分に凝集するのを防止することができ、一画素の空間 9内に収容された黒色粒子 6の量を一定に保つことが可能となる。このため、ムラの発生を防止することが可能となる。

#### （実施の形態 2）

図4（a），（b）は、本発明の実施の形態 2に係る画像表示装置の画像表示媒体の構成を示す模式的な平面図である。図4（a）は白表示時における画像表示媒体の動作を示しており、図4（b）は黒表示時における画像表示媒体の動作を示している。本実施の形態の画像表示媒体は、実施の形態 1と同様の構造を有する画素から構成されるが、以下の点が実施の形態 1と異なっている。すなわち、本実施の形態では、各画素 100ごとに独立して、画素の長手方向のみに凹凸層 7の凹部 7bが形成されており、画素の短手方向には凹部 7bが配設されていない。そして、該凹部 7bに第 1の電極 3が配設されている。したがって、本実施の形態では、実施の形態 1のように横方向に配列された複数の画素 100の凹凸層 7の凸部 7bに共通の櫛状の第 1の電極 3が配設されるのではなく、画素 100毎に独立して、画素の長手方向に走る矩形状の第 1の電極 3が配設されている。かかる構成においては、白表示時において、図4（a）に示すように、画素の長手方向に形成された凹凸層 7の凹部 7bに配置された第 1の電極 3に黒色粒子 6が引きつけられて移動し、凹部 7bに退避する。また、黒表示時においては、図4（b）に示すように、実施の形態 1と同様に、黒色粒子 6が凹凸層 7の凸部 7aに配置された第 2の電極 4に引きつけられて移動する。したがって、本実施の形態においても、実施の形態 1と同様の効果が得られる。

## (実施の形態 3)

図5（a），（b）は、本発明の実施の形態3に係る画像表示装置の画像表示媒体の構成を示す模式的な断面図である。図5（a）は白表示時における画像表示媒体の動作を示しており、図5（b）は黒表示時における画像表示媒体の動作を示している。本実施の形態の画像表示媒体は、実施の形態1と同様の構造を有する画素から構成されるが、以下の点が実施の形態1と異なっている。すなわち、本実施の形態では、第2の電極4と白色層5の積層順序が実施の形態1とは逆であり、図5（a），（b）に示すように、凹凸層7の凸部7a表面に、第2の電極4が配設され、該第2の電極4上に白色層5が配設されている。この場合、第2の電極4は、透明であってもよく、あるいは、不透明な金属膜から形成されてもよい。また、白色層5の厚さは20μm以上とする。

## 【0059】

かかる構成においては、図5（a）に示すように、白表示時において、黒色粒子6は凹凸層7の凹部7bの第1の電極3に移動する。それにより、白色層5が露出して白表示が行われる。一方、図5（b）に示すように、黒表示時においては、クーロン力により第2の電極4にひかれて黒色粒子6が移動する。ここでは、第2の電極4が白色層5の下に配置されているため、移動してきた黒色粒子6は白色層5の表面に付着する。したがって、白色層5が黒色粒子6で覆われ、その結果、黒色粒子6に基づく黒表示が行われる。

## 【0060】

本実施の形態においては、実施の形態1と同様に、画素100の長手方向及び短手方向に凹凸層7の凹部7bが形成されるとともに該凹部7bに各画素共通の樹状の第1の電極3が配設される場合について説明したが、本実施の形態の变形例として、実施の形態2において説明したように、画素の短手方向には凹凸層7の凹部7bが形成されずに長手方向のみに凹部7bが形成され、画素毎に独立して該凹部7b内に第1の電極3が形成されてもよい。

## 【0061】

上記の実施の形態1～3においては、TFTアレイ基板11の表面に、凹凸層7により凹部7bを形成して該凹部7bに第1の電極3を配置し、該凹部7bに

黒色粒子6を集めているが、本発明は、凹凸層7を設けずにTFTアレイ基板1の表面を平坦とした構成であってもよい。例えば、TFTアレイ基板11の平坦な表面に第1の電極3と第2の電極4とを配置し、該TFTアレイ基板11の平坦な表面において黒色粒子6を移動させる構成であってもよい。なお、前述のように、実施の形態1～3のようにTFTアレイ基板11の表面を凹凸形状として凹部7bに第1の電極3を配置すると、平坦なTFTアレイ基板11の表面において黒色粒子6を移動させる場合よりも粒子6が容易にかつ速やかに移動する。よって、この場合、動作電圧を低減できるので好ましい。

#### 【0062】

また、上記の実施の形態1～3においては、TFTアレイ基板11に凹凸層7を設けることにより、両基板11, 10間の空間との界面に凹凸パターンを形成しているが、該空間との界面に凹凸パターンを形成するための構成はこれに限定されるものではない。例えば、平坦な表面を有するTFTアレイ基板11の表面に、凹凸パターンが形成された白色層5を配設してもよい。

#### 【0063】

また、上記の実施の形態1～3においては、光を散乱させるTiO<sub>2</sub>等の粒子を分散させて構成される白色層5を配設する場合について説明したが、白色層5の構成はこれに限定されるものではなく、例えば、光を散乱させるための凹凸パターンが形成されたことにより白く見える白色層5を配設した構成であってもよい。

#### 【0064】

また、上記の実施の形態1～3においては、黒色粒子6が正に帯電した場合について説明したが、粒子6は負に帯電していてもよい。この場合、実施の形態1～3の場合とは逆に、白表示時には、第1の電極3が正極となり第2の電極4が負極となるように信号電圧が印加され、一方、黒表示時には、第1の電極3が負極となり第2の電極4が正極となるように信号電圧が印加される。

#### 【0065】

また、上記の実施の形態1～3においては、黒色粒子6と白色層5との組み合わせとしたが、白色粒子と黒色層とを組み合わせた構成であってもよい。かかる

構成では、例えば、黒表示時には、凹部 7 b に配置された第 1 の電極 3 に白色粒子が集められることにより黒色層が露出し、一方、白表示時には、凸部 7 a の第 2 の電極 4 に白色粒子が集められて黒色層が覆われる。

#### 【0066】

また、上記の実施の形態 1～3においては、凹状曲面を有するレンズ部 8 A が形成されたマイクロレンズ 8 を用いているが、凸状曲面を有するのレンズ部 8 A が形成されたマイクロレンズ 8 を用いてもよい。かかる構成では、例えば、凹凸層 7 の凹部 7 b に配設された第 1 の電極 3 上に白色層 5 を配設するとともに、この白色層 5 に光が集光されるように、マイクロレンズ 8 のレンズ部 8 A を配置する。そして、白表示時には、凹凸層 7 の凸部 7 a の第 2 の電極 4 側に黒色粒子 6 を移動させることにより凹部 7 b の白色層 5 から黒色粒子 6 を除去し、白色層 5 を露出させる。一方、黒表示時には、黒色粒子 6 を凹部 7 b の第 1 の電極 3 側に移動させ、白色層 5 を黒色粒子 6 で覆う。

#### 【0067】

また、上記の実施の形態 1～3においては、TFT アレイ基板 11 側の第 1 の基板 3、及び、対向基板 10 の第 2 の基板 1 が、とともに透明樹脂から構成される場合について説明したが、観察する側の基板、すなわち、ここでは対向基板 10 側の第 2 の基板 1 が透明であれば、観察側と反対の TFT アレイ基板 11 の第 1 の基板 2 は透明でなくてもよい。

#### 【0068】

また、上記の実施の形態 1～3においては、白黒表示を行う場合について説明したが、例えば、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーフィルタを対向基板側に配置することにより、カラー表示を行うことも可能である。

#### 【0069】

また、上記の実施の形態 1～3においては、一画素毎に隔壁（凹凸層 7 の凸部 7 a に相当）を設けているが、必ずしも一画素毎に隔てられる必要はなく、二画素、三画素、あるいはそれ以上の画素毎に隔壁を設けてもよい。また、実施の形態 1～3においては、隔壁として凹凸層 7 の凸部 7 a が機能するが、隔壁を別途設けた構成、例えば、感光性樹脂等で隔壁を形成した構成でもかまわない。また

、凹凸層 7 の凸部 7a の断面形状は、上記の実施の形態 1～3 の形状に限定されるものではない。例えば、断面の頂角の大きさが 90° 以外の三角形状であってもよく、あるいは、頂部が平坦である台形状等であってもよい。

#### 【0070】

また、上記の実施の形態 1～3においては、TFT のドレイン電極に第 1 の電極 3 が接続され、第 1 の電極 3 が画素電極に相当するとともに第 2 の電極 4 が共通電極に相当する構成について説明したが、第 2 の電極 4 が TFT のドレイン電極に接続され、第 2 の電極 4 が画素電極に相当するとともに第 1 の電極 3 が共通電極に相当する構成であってもよい。この場合、画素電極たる第 2 の電極 4 は、各画素毎に絶縁されており、絶縁された第 2 の電極がそれぞれ各画素に配設された TFT のドレイン電極に接続されている。

#### 【0071】

また、上記の実施の形態 1～3においては、本発明をアクティブマトリクス駆動型の表示装置に適用する場合について説明したが、本発明を、パッシブマトリクス駆動型のものに適用してもよい。特に、着色粒子を気相中で移動させる本発明では、動作電圧に対する不感帯域、すなわち閾値動作電圧が存在するので、クロストーク等の僅かな動作電圧の変化によって着色粒子が移動するために従来の電気泳動ディスプレイ（図 7）では実現が困難であったパッシブマトリクス駆動であっても、容易に実現可能となる。例えば、ペーパディスプレイにおいて、新聞を表示する場合には、表示の応答性に対する要求が少ないので、パッシブマトリクス駆動とする。一方、ソース線が数百本以上も必要な比較的大容量の画像表示を、クロストークのない高品位で表示するためには、アクティブマトリクス駆動とするのが好ましい。また、動画等の表示のように、表示の応答性が要求される場合には、アクティブ駆動とするのが好ましい。

#### 【0072】

パッシブマトリクス駆動では、アクティブマトリクス駆動の場合のように画素毎にスイッチング素子（TFT）が形成されるのではなく、互いに交差する縦方向及び横方向の矩形状の電極（以下、X 電極及び Y 電極と呼ぶ）において、X 電極に印加された信号電圧と同極性又は逆極性の信号電圧を Y 電極に印加すること

により、スイッチング素子に代わって、X電極とY電極との交差部に配置される画素の点灯・消灯制御が行われる。そして、前述の第1の電極及び第2の電極の一方が、X電極及びY電極の一方と接続されており、第1の電極及び第2の電極の他方が、X電極及びY電極の他方と接続されている。X電極に印加された信号電圧と逆極性の信号電圧がY電極に印加されると、全体の信号電圧が大きくなつて画素が点灯状態となる。一方、X電極に印加された信号電圧と同極性の信号電圧がY電極に印加されると、全体の信号電圧が小さくなつて画素が消灯状態となる。ここで、このようにX電極及びY電極に印加される信号電圧の打ち消し合いによりオフ状態を実現しようとすると、全体の信号電圧を完全にうち消し合うことは困難であるため、クロストーク電圧が発生する。前述のように、該クロストーク電圧は、電気泳動ディスプレイにおいて問題となるが、本発明の構成では、着色粒子が気相中を移動するため、クロストーク電圧が発生しても該電圧に応じて着色粒子が移動することはない。したがって、次の信号電圧が入力されるまで表示が保たれる。

### 【0073】

#### 【発明の効果】

本発明は、以上に説明したような形態で実施され、以下のような効果を奏する。すなわち、観察側となる光入射側の基板にマイクロレンズを設けた構成であるため、着色層のみに選択的に光を照射することが可能となり、ほとんど着色粒子を観察することのない良好な第1の表示（例えば白表示）を実現できる。また、観察される着色層の光照射部分を着色粒子で覆うことにより、良好な第2の表示（例えば黒表示）を実現できる。したがって、1種類の着色粒子を用いた構成であっても、高コントラストな高画質を得ることができる。

### 【0074】

以上のことから、本発明により、高コントラストで、折り曲げ可能な電子ペーパーなどに適したディスプレイを提供することができる。したがって、本発明の工業的価値は極めて大である。

#### 【図面の簡単な説明】

### 【図1】

本発明の実施の形態 1 にかかる画像表示装置の構成を示す模式図である。

### 【図 2】

図 1 の画像表示媒体を構成する画素の構成及び白表示時における動作を示す図であり、図 2 (a) は観察側から見た透視的な平面図であり、図 2 (b) は、図 2 (a) の II b - II b' 線における模式的な断面図である。

### 【図 3】

図 1 の画像表示媒体を構成する画素の構成及び黒表示時における動作を示す図であり、図 3 (a) は観察側から見た透視的な平面図であり、図 3 (b) は、図 3 (a) の III b - III b' 線における模式的な断面図である。

### 【図 4】

本発明の実施の形態 2 にかかる画像表示装置の画像表示媒体を構成する画素の構成及び表示動作を示す図であり、図 4 (a) は、白表示時において観察側から見た透視的な平面図であり、図 4 (b) は、黒表示時において観察側から見た透視的な平面図である。

### 【図 5】

本発明の実施の形態 3 にかかる画像表示装置の画像表示媒体を構成する画素の構成及び表示動作を示す図であり、図 5 (a) は、白表示時における模式的な断面図であり、図 5 (b) は、黒表示時における模式的な断面図である。

### 【図 6】

電極間で着色粒子を移動させることにより表示を行う従来の表示装置の動作を説明するための模式的な断面図であり、図 6 (a) は黒表示時における動作を示しており、図 6 (b) は白表示時における動作を示している。

### 【図 7】

1 種類の着色粒子と着色板とを含んで構成された電気泳動表示装置の構成及び表示動作を示す図であり、図 7 (a) は、黒表示時における動作を示す模式的な断面図であり、図 7 (b) は白表示時における動作を示す模式的な断面図である。

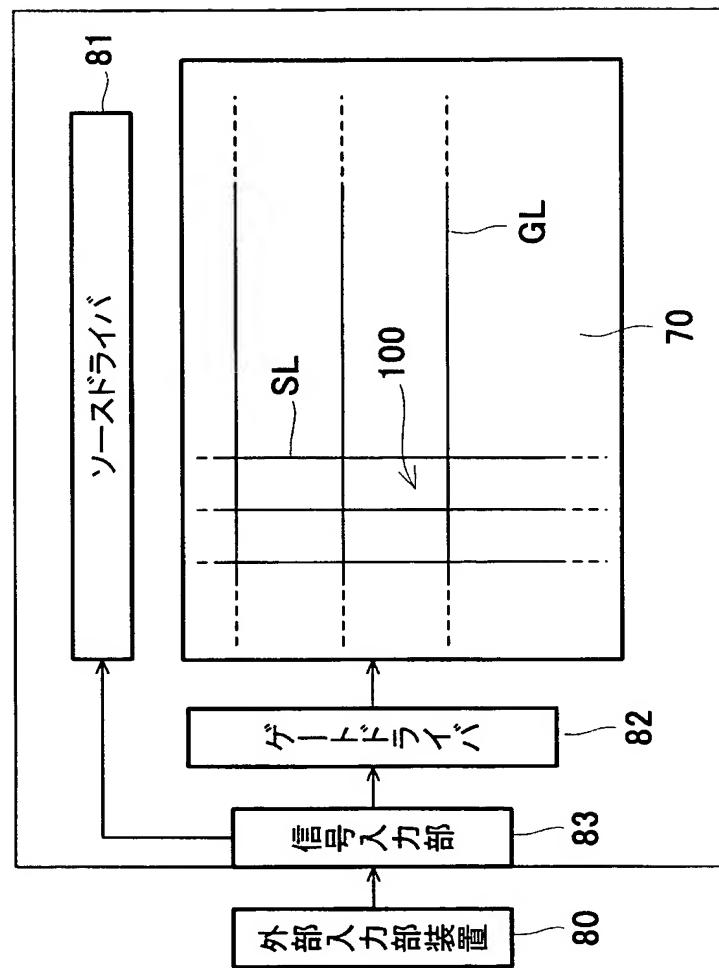
### 【符号の説明】

1 第 1 の基板

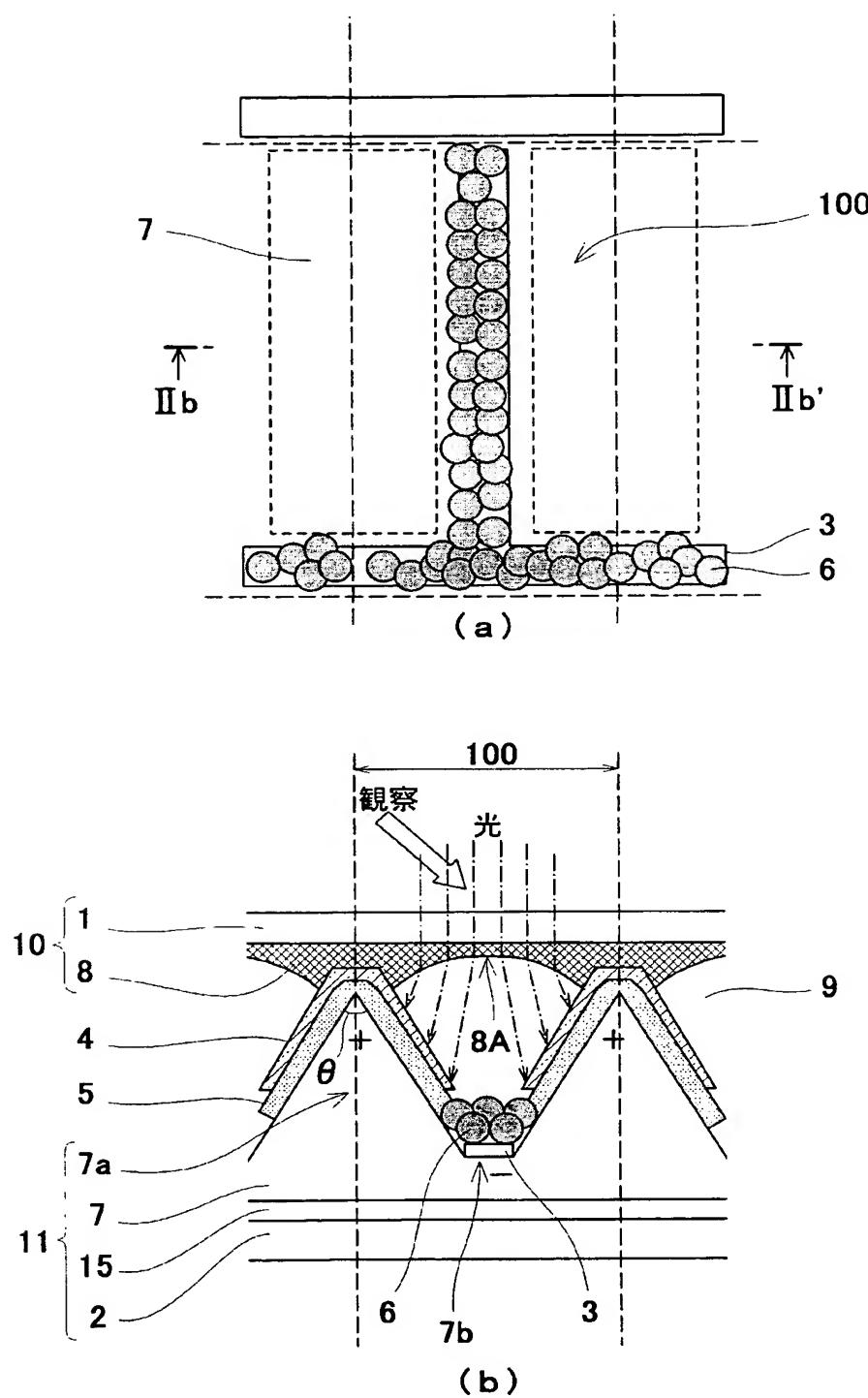
- 2 第2の基板
- 3 第1の電極
- 4 第2の電極
- 5 白色層
- 6 黒色粒子
- 7 凹凸層
- 8 マイクロレンズ
- 9 空間
- 10 対向基板
- 11 TFTアレイ基板
- 15 配線層
- 100 画素

【書類名】 図面

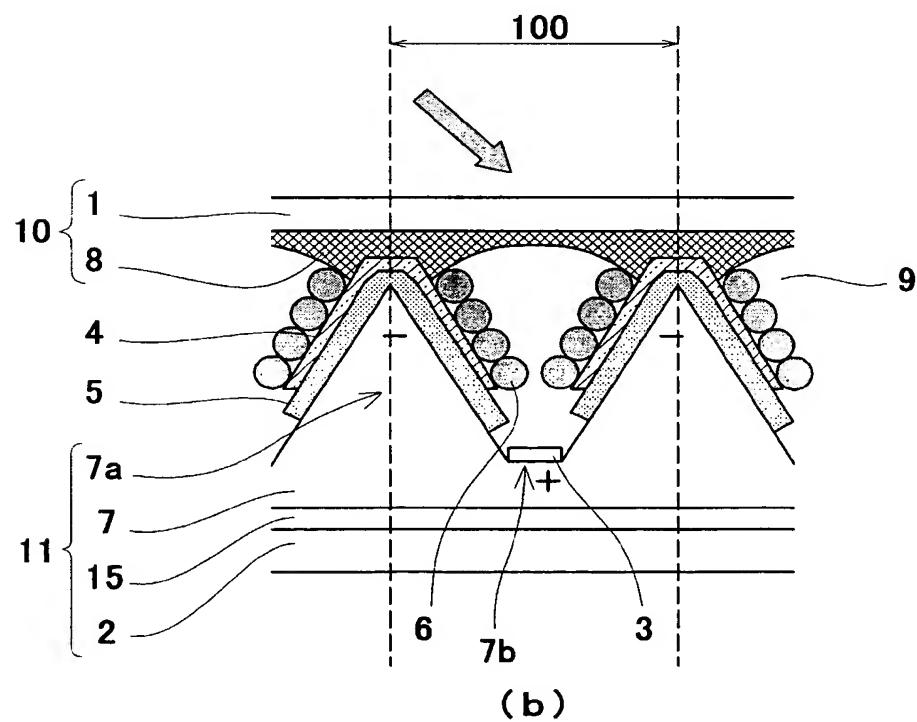
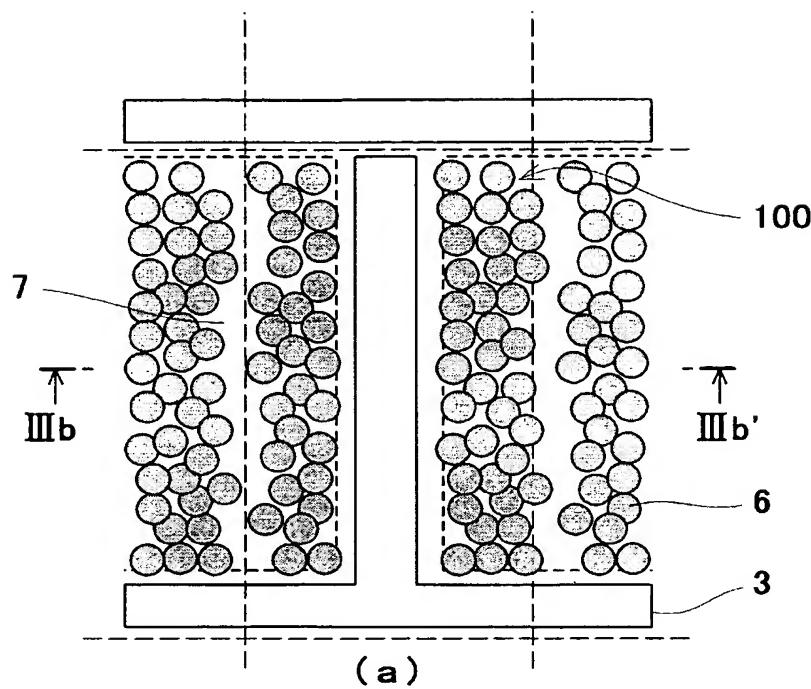
【図 1】



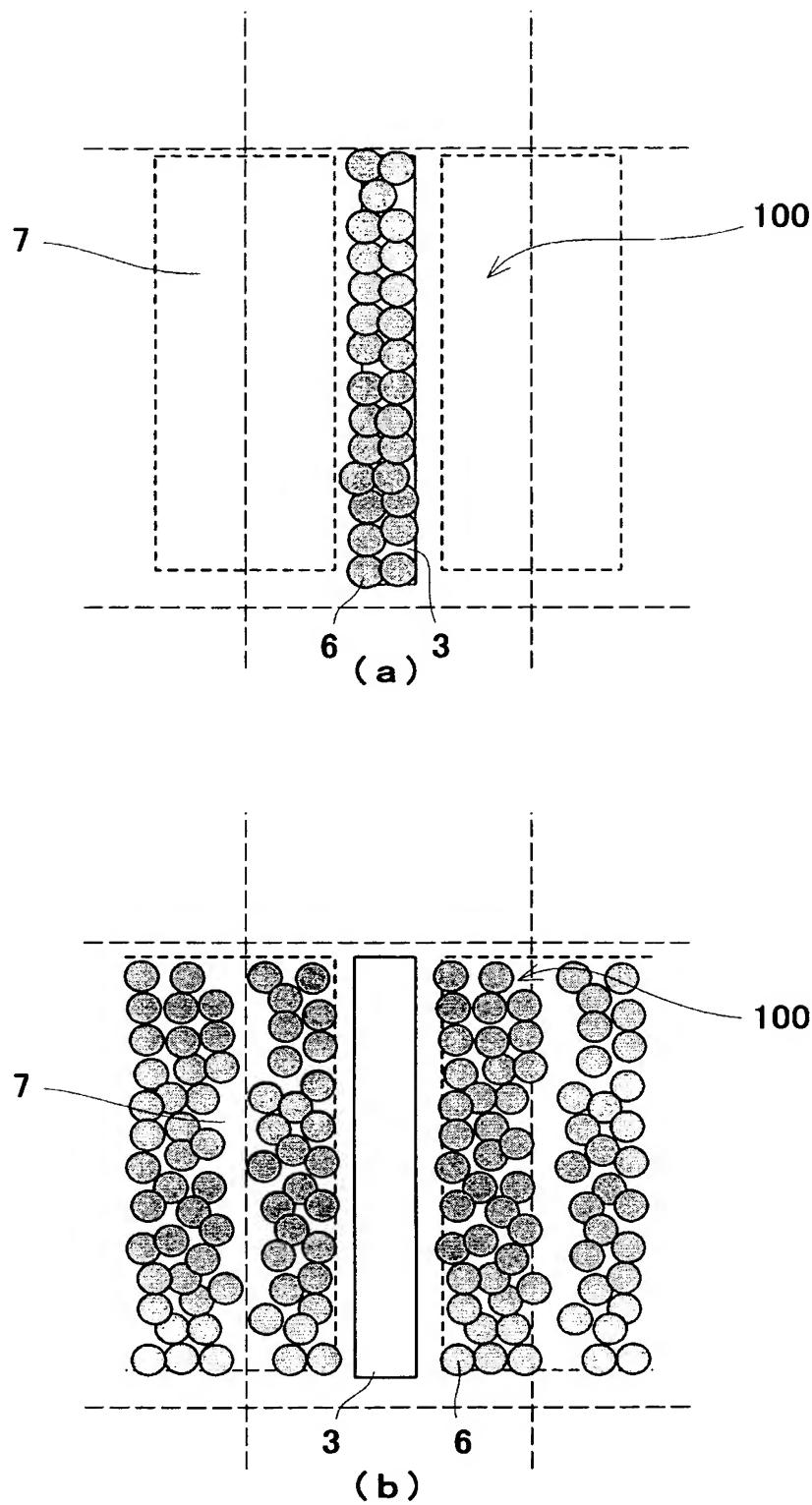
【図2】



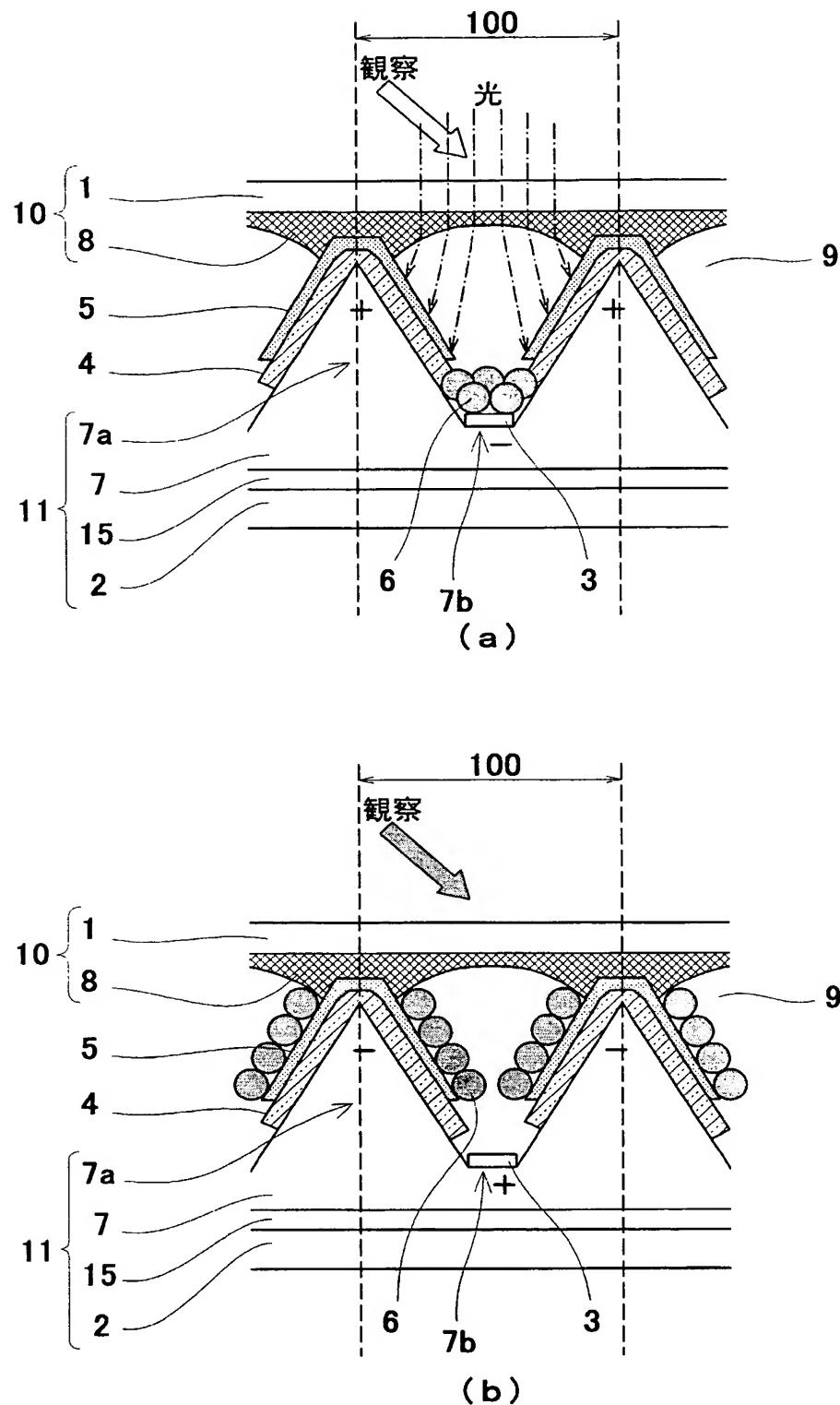
【図3】



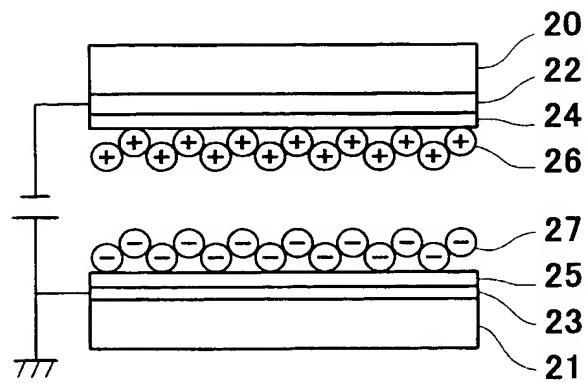
【図4】



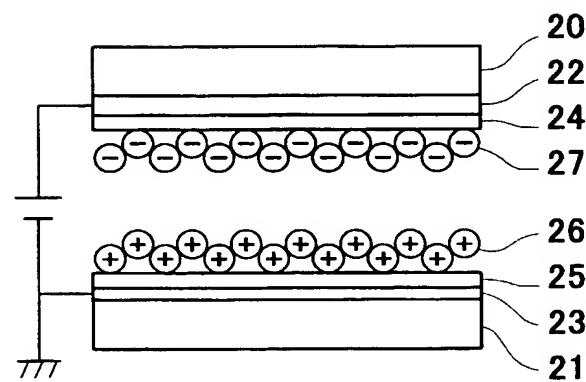
【図 5】



【図6】

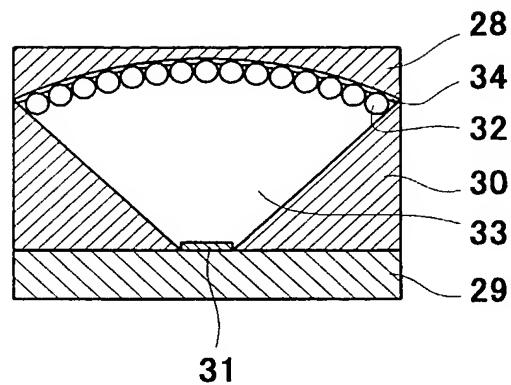


(a)

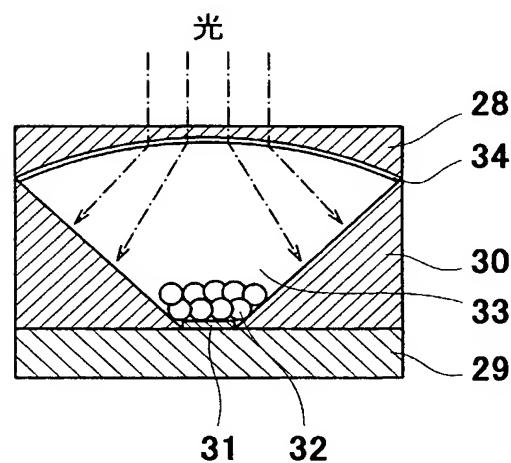


(b)

【図 7】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コントラストの向上が図られ、かつ、応答速度が速い表示装置を提供する。

【解決手段】 TFTアレイ基板11は凹凸層7を含み、凹凸層7の凸部7aによって、TFTアレイ基板11と対向基板10との間の空間9が区画されている。空間9には、黒色粒子6が封入されるとともに、底部に、第1の電極3が配置されている。一方、凹凸層7の凸部7aの側面には、白色層5が配置されている。さらに、対向基板10は、対向基板10を透過して入射した光が、該白色層5のみに選択的に照射されるように光を屈折させる凹状曲面のレンズ部8Aが設けられたマイクロレンズ8を含む。白表示時には、黒色粒子6が第1の電極3に付着する。黒表示時には、黒色粒子6が第2の電極4に付着して該白色層5を覆い隠す。

【選択図】 図2

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-314453
受付番号	50201632734
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成14年10月30日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成14年10月29日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100065868
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	角田 嘉宏
【選任した代理人】	
【識別番号】	100088960
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	高石 ▲さとる▼
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106242
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	吉川 安航
【選任した代理人】	
【識別番号】	100110951
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	西谷 俊男
【選任した代理人】	
【識別番号】	100114834
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所

次頁有

認定・付力印青幸段（続き）

ル3階有古特許事務所

【氏名又は名称】 幅 慶司

次頁無

出証特2003-3064826

特願 2002-314453

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏名 松下電器産業株式会社